

交通キャンペーンおよび社会実験

11. バス運行実験

広報活動の開発

(1) 背景、目的及び戦略

この社会実験の目的を要約すると、次の通りである。

- ・ プノンペン都市圏交通マスタープランの主要な課題の1つであるプノンペンにおけるバスサービス導入の可能性と効果を知見すること。
- ・ バスサービス導入の需要推定のデータを収集すること
- ・ プノンペン市のバスの円滑な運用のために解決すべき問題点の抽出
- ・ バスシステムの長所をプノンペン市民に知らしめること

上記の目的を達成するために、次のような戦略を設定する。

- ・ 新しい公共交通機関としてプノンペン市民に広範にアピールするバスの“愛称”とロゴの創造
- ・ TV、ラジオ、新聞、横断幕等による十分な



バス車両のステッカー

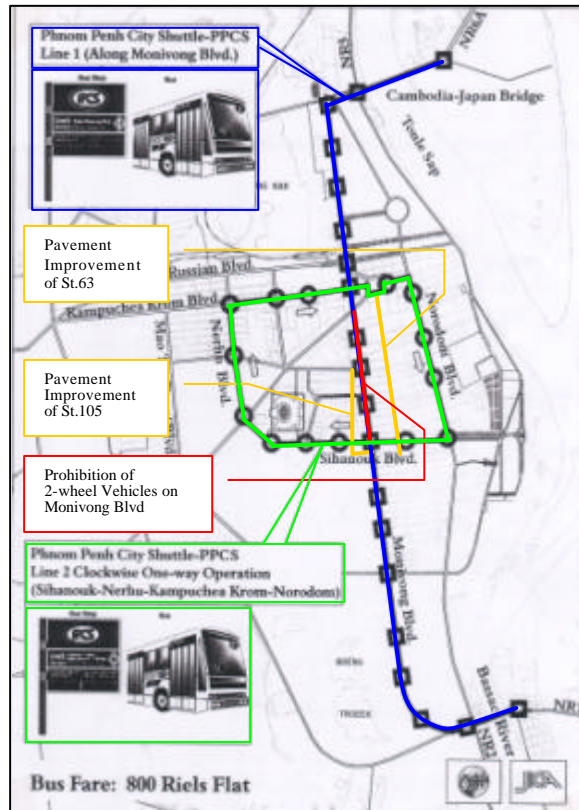
- ・ エアコンミニバスによる快適な交通手段の準備
- ・ バス運用における定時制の確保
- ・ バス停表示のようなバスの運行環境の開発
- ・ その他（バス内にPPCSギャラリーの設置）

(2) バス運行実験の概要

社会実験のため提案した都市バス運行は、以下の通りである。

バス運行実験の概要

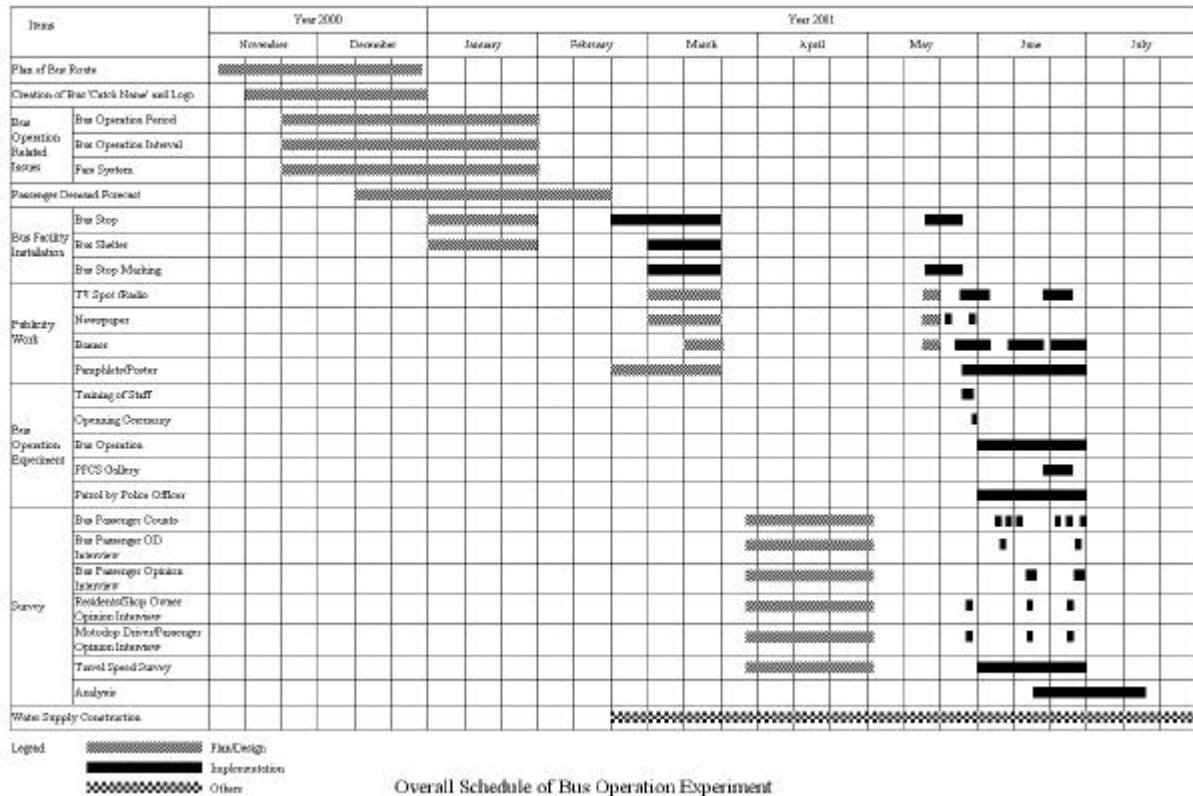
- a. Bus route**
Radial route and ring route
- b. Bus fleet**
23 aircon minibus (29 seats)
With logo sticker, front board and designated number
- c. Fare system**
800 riels flat fare
(Cheaper fare of 500 riels for the first 5 days and the last 8 days)
- d. Operation hours and frequency**
5:30 - 19:30 (14 Hours)
Every 6 - 10 minutes
- e. Bus stop and bus shelter**
Installation of 56 bus stops and renovation of 8 shelters
Bus stop will be provided every 300 - 500m
- f. Improvement of the circumstances of the bus routes**
Prohibition of motorcycles along bus route
Installation of bus stop marking
Prohibition of parking in front of bus stop
- g. Advertisement and others**
Traffic campaign
Public information by TV, radio, banner and newspaper
Distribution of posters and pamphlets
- h. Bus passenger demand forecast**
500 riels flat fare: 12,900 passengers/day
800 riels flat fare: 4,900 passengers/day



交通キャンペーンおよび社会実験

(3) 社会実験の活動内容

バス運行実験の全体スケジュールを以下に示す。



バス運行実験の活動は本調査の第 2 フェーズ (2000 年 11 月) から準備作業を開始した。準備作業の主要な活動は次の通りである。

- バス路線計画
- 愛称とロゴの作成
- バス停とバス停施設の設計と実施
- 広報活動の企画と実施

都市バス運行に先立ち 2 日にわたる訓練運行を行った。バス運行実験の 1 日前に開催された運行開始式典には、プノンペン市長、日本大使、JICA 所長、MPP/DPWT 職員、学生、及びいくつかのメディアが招待された。

実際の運行は、23 台のバスと、88 人のスタッフによって 2001 年 6 月 1 日から開始された。最大のバス利用者は、実験の初期において 5,487 人に達した。運賃は均一料金で 500 リエルとしたが、TV、ラジオ、新聞、横断幕で広報したことが、良い効果を挙げた。その後、運賃を 800 リエルに値上げしたために、旅客は 2,300 人減少した。バス運行実験は、特に重大な事故もなく 10,000 人以上の利用者で、スケ

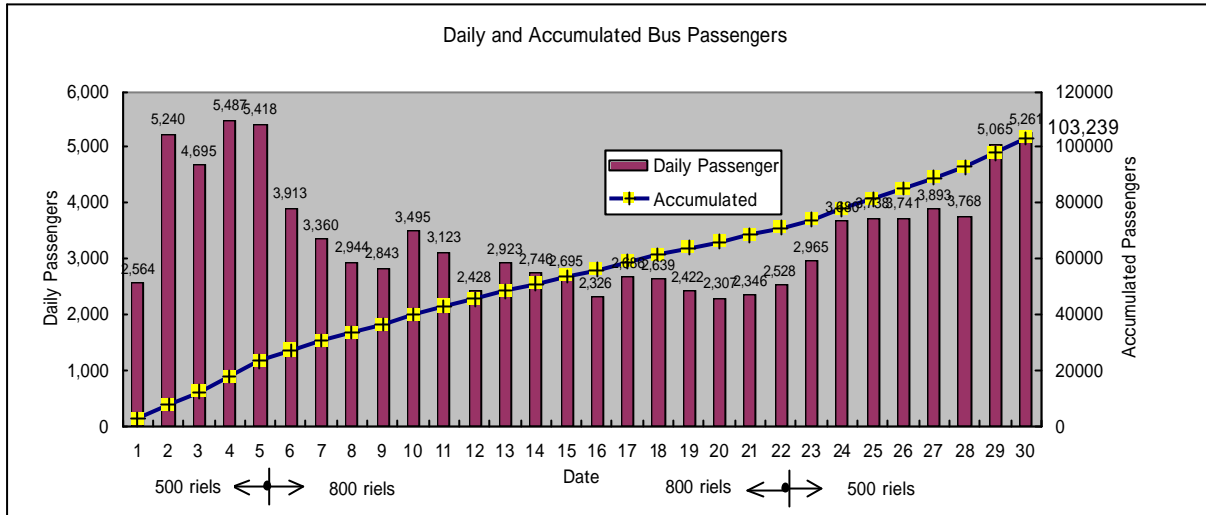
ジュールどおり終了した。総料金収入は US\$150,000 であった。

社会実験の後半においては、旅客需要を開拓するため、プノンペン市の学童に対して、6 月 17 日から 27 日にかけて、1 月に実施した交通安全キャンペーンの図画コンテストの優秀作品をバス内に展示し、「PPCS ギャラリー」の愛称で宣伝した。



フンセン公園におけるバス運行開始式典

交通キャンペーンおよび社会実験



1日及び累計バス乗客数

社会実験に併せて、バスの運行、バス旅客、商店主、モトドップ運転手等の特性を理解するために、バス運行に関連する交通調査を実施した。調査結果は公共交通計画の策定に使用した。

- 乗客数調査
- 乗客 OD 調査
- 乗客の意見調査
- 居住者/商店主の意見調査
- GPS によるバス走行速度調査
- モトドップの運転者・乗客の意見調査



バスの車掌



横断幕とPPCS バス



PPCS バス待ちの学生達

社会実験の実施中に直面した問題点及び社会実験の結果と効果は次の通りである。

直面した問題点

- バス折り返し地点前の商店との間のトラブル（停車中のバスのため客が店に入りにくいとの苦情）
- 交通事故、但し負傷者はなし
- バス実験によるモトドップ客の減少を心配するモトドップ運転手のストライキの噂、但し、実際にはストライキはなかった。
- バス停の表示内の不法駐車
- 上水道管敷設工事によるバス停のブロック、しかし移動式バス停の採用により問題を解決

(4) 結果及びその分析

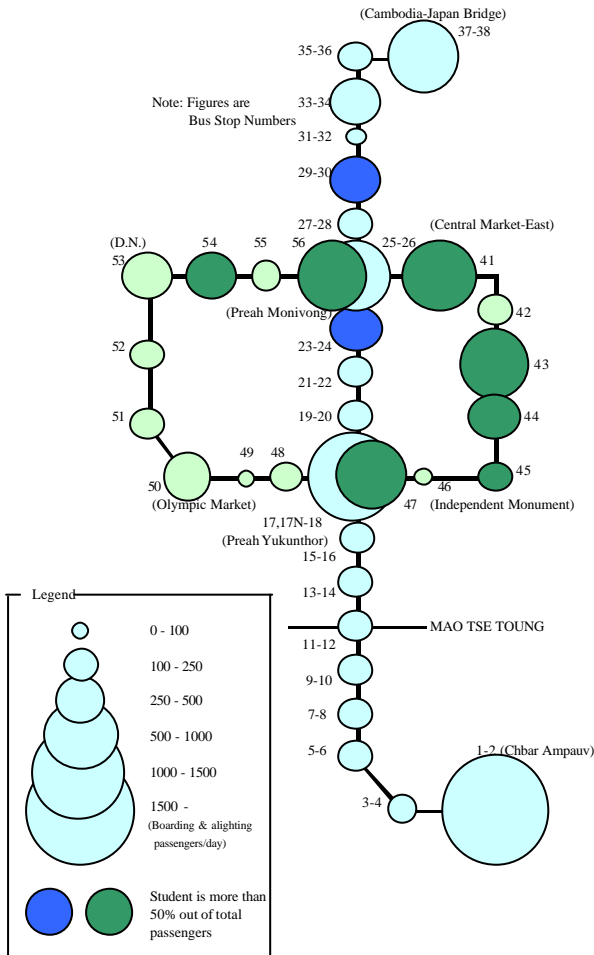
乗客の特性

- ・6月1日から30日までの総乗客数は103,239人（第1路線：60,276、第2路線：42,963）であった。1日当たりの総乗客数と

交通キャンペーンおよび社会実験

バス 1 台当たりの乗客数は 3,441 人と 332 人（第 1 路線：126、第 2 路線：206）であった。1 日当たりの総乗客数の最高は 6 月 4 日に記録した 5,487 人であった。全乗客数に占める乗換え客の割合は約 25%であった。

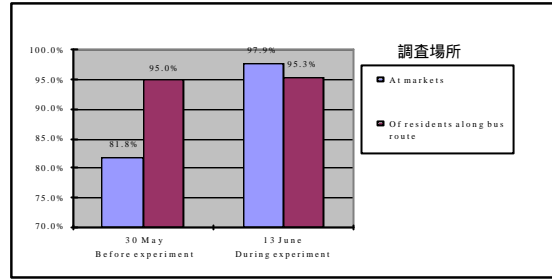
- 6 月 29 日に実施したバス乗降客数調査によると、利用の一番多いバス停は Chbar Ampauv で、1 日当り乗降客数は 1,741 人であった。



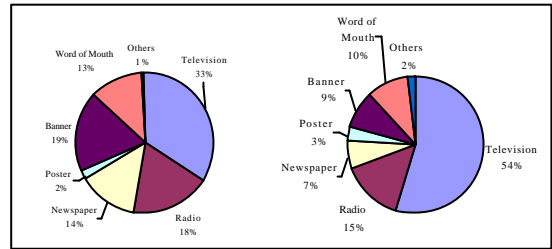
バス停ごとの乗降客数(2001 年 6 月 29 日調査)

乗客、沿道商店主、モトドップ運転手の意見調査

- バスの社会的受容度に関する意識
 - 実験開始前後を通じて、市民のバスに対する意識は高かった。
 - バス運行実験に関する意識向上に寄与する度合いの大きいメディアはテレビとラジオであった。これに次ぐのは横断幕であった。
 - 社会実験を積極的に受容する意見が多かった。



社会実験に対する意識調査の結果



メディアによる認識度

・バス利用

マーケットでインタビューした回答者の 60%以上がバスを利用した経験をもっていた。平均利用回数は 4.1 回であった。インタビューの回答者の職業で 1 番多かったのは学生で、49.2%であった。これに次いで主婦が 15.2%を占めた。6 月 13 日と 6 月 28 日の調査結果を比べると、「通学」目的の乗客の割合は 28 日の方が少なく、それに応じて「通勤」、「買い物」目的の乗客の割合が増加した。実験開始後日数が経つにつれてバスの利用目的は多様化していった。

・乗客によるバス運行の評価

「乗客としての満足度」のカテゴリーの中の個々の質問はいずれも高い満足度の評価を受けた。このことから、乗客はほぼ完全に満足したと考えられる。

結果と効果

公共と民間部門の関係者間の良好な協力により準備作業とバス運行の社会実験が円滑に実施できたこと。
 プノンペン市民の間に都市バスが広範に受け入れられたこと。
 バス運用に関する各種のデータベースが得られたこと。
 DPWT によるバス運用の継続

交通キャンペーンおよび社会実験

12.2 輪車迂回路舗装改良実験

(1) 目的

2 輪車の通行制限

バス促進策を実施する場合、現在、右側車線を走行することになっている 2 輪車がバスの運行に支障となる惧れがある。このため、バス路線の道路での 2 輪車の通行を制限する必要があるが、そのためには、これらの 2 輪車の迂回路となる道路を改良する必要がある。この社会実験では、迂回路への 2 輪車の転換が円滑に行われるかを検証するものである。

地区内道路への交通の分散

プノンペン市街地の道路交通の主な問題点の 1 つは、集散街路や地区内街路の状況が極めて劣悪であるために、交通が幹線街路に過度に集中していることである。この社会実験では、幹線街路に平行する集散街路や地区内街路の改良が交通の分散に与える効果について検証することを目的とする。



舗装改良実験対象道路位置図

(2) 舗装改良

No. 63 通りの舗装改良工事の概要は次のとおりである。

- ・ ポットホール補修
- ・ 厚さ 5 cm のオーバーレイ
- ・ 破損した縁石の補修
- ・ 路面標示(車線標示、横断歩道標示等)
- ・ 関連排水施設の清掃・小補修

No. 105 通り、No. 278 通りの舗装改良の概要は次の通り。

- ・ 舗装の全面打ち変え(新設)
- ・ 破損した縁石の補修
- ・ 路面標示
- ・ 関連排水施設の清掃・小補修



舗装改良前の No. 105 通り



舗装改良後の No. 105 通り

交通キャンペーンおよび社会実験

(3) 効果

交通量

- ・ 改良工事完了直後に、No.105 通りの交通量は、2,300 台/日から 15,100 台/日へと増加し、平行する Monivong 通りの 2 輪車の交通量は 20,000 台/日以上減少した。
- ・ Monivong 通りの 2 輪車の交通量はその後も減少しつづけ、最終的には改良実施前の 5 分の 1 程度まで減少したが、2 輪車進入禁止の実験実施中も完全に 0 にはならなかった。
- ・ No.63 通りの交通量はバス運行社会実験実施中増加した。

走行速度

Monivong 通りの平均走行速度は改良実験完了後向上した一方、No.63 通りと No.105 通りの平均走行速度は交通量の増加に伴い低下したが渋滞には至らなかった。

平均走行速度の比較

道路名	改良前	改良後	社会実験実施中	
			6月中旬	6月下旬
Monivong	17.1	22.6	21.4	21.9
No.63	19.0	18.8	16.4	16.7
No.105	16.6	15.3	15.0	15.2

カンボディア側の自助努力

カンボディア側でも改良の効果を高めるよう次の改良を自助努力として実施した。

- ・ プノンペン市役所で No.105 通りの改良区間に街灯を設置した。
- ・ No.63 通りと No.105 通りの沿道の住民が自費で歩道の舗石を新しくするなど美化工事を実施した。
- ・ No.242 通りの No.105 通りと Monivong 通りの間の約 100m の区間を沿道住民が自費で舗装した。

将来市内街路の舗装改良が実施されると、同様の自助努力を誘発することが期待される。

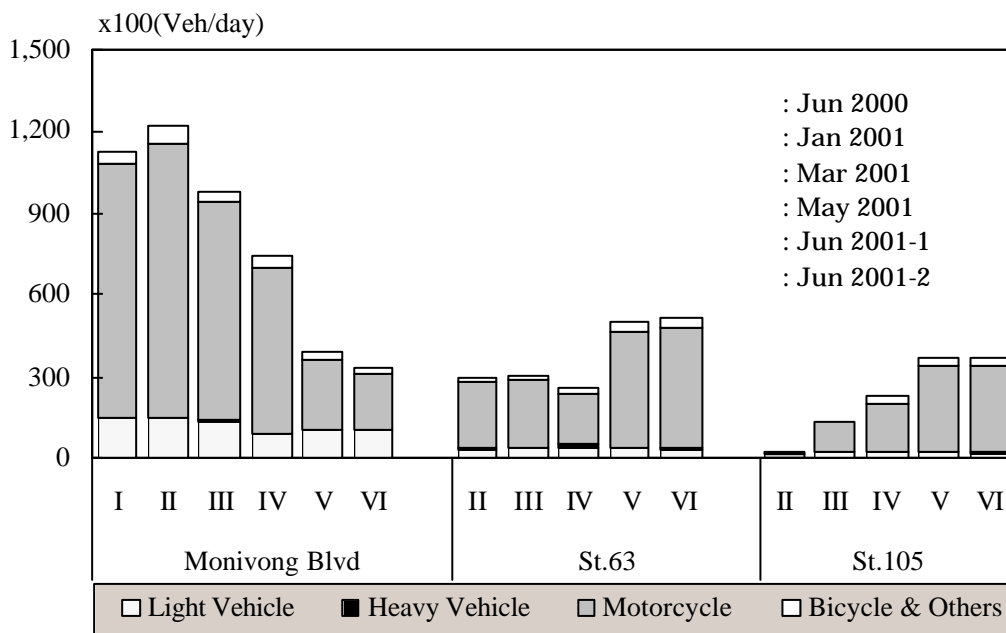
2 輪車通行規制に対する住民の意見の変化

2 輪車通行規制を実施した Monivong 通りの沿道の住民・商店主の意見は実験実施前後で次のように変化した。

- ・ 実験実施前は 70% の住民・商店主が既成に反対していた。
- ・ 実験中の調査では反対意見は 29% に低下した。

目的の達成

Monivong 通りの 2 輪車の通行を短期間で完全には規制できなかったが、規制は社会的・技術的に実施可能であることが示された。



交通量の変化

フィージビリティ調査

13. バス事業の実施

(1) 目的

将来の交通需要と社会経済活動に対処するのに最適の公共交通機関としてバスを選択する。バスはブノンベン首都圏の都市活動の活性化と都市環境の改善に大きく寄与すると考えられる。

このバスプロジェクトでは、まず、バスを短期の実施計画で提案している路線網で運行し、効率的な運行形態、2輪車との共存の方法を探ることもねらっている。

(2) バス事業実施のための計画の基本方針

早急実施事業の必要性

- このバス事業の対象は、2005年を目標年次とする短期計画である。短期計画は当面の公共交通需要に対応するため、中心4地区で構成される市街地部とこれにつながる幹線道路沿道をカバーするようなバス路線構造をもつ。
- ただ、この短期計画の路線網は社会実験のそれに比べ規模が大きく、最初にできるだけ早急に運行を開始すべき路線として、社会実験の路線と短期計画で提案した路線網と中間の規模に相当する路線網にバスを運行すること(以下「早急実施事業」という)が現実的であると考えられる(右頁の図参照)。これにより、成功を収めたバス運行実験から本格運行への移行が円滑に行われることが期待できる。また、これにより多大の資金を一時に投下することを避けることができる。

- この「早急実施事業」は、現在の土地利用や道路状況だけでなく、現存の施設、例えば国道沿道のバスターミナルなどの社会条件に合うように配慮してある。

旅客の利便性を高めるための方策

バス輸送の最も大きな短所はバス停での待ち時間である。このため、バス停では運行ダイヤ等の十分な情報を提供するとともに、マーケットや学校の近くのように乗客の多い施設の近くのバス停では、待合所の建物を作るなど、乗客の不便さを最小限とすることが必要である。

小型バスの使用

大型バスを運行すると、他の輸送機関への影響が大きすぎることに加えて、市街地部の広さが人口に比して小さいこと、幹線道路でも車線数が往復4車線しかないこと、都市の景観が独特の低層の歴史的建物で構成されていること等を考慮すると、小型のバスを採用することが適当である。

バス事業体制

バス事業主体として、現存の組織を活性化し活用するだけでなく、運行技術・財政の両面にわたって持続可能な事業体制を確立する必要がある。

(3) バス事業計画

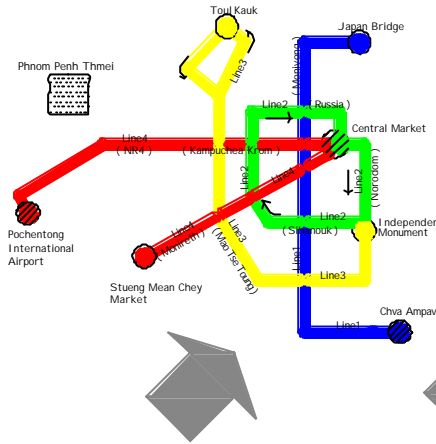
前節で述べたバス事業計画の基本方針に基づき、バス路線を含むバス事業の計画を下記のように提案する。「早急実施事業」の路線網は、4路線(環状2路線、放射2路線)、短期計画の路線網は9路線(環状3路線、放射6路線)で構成されている。

バス事業計画の概要

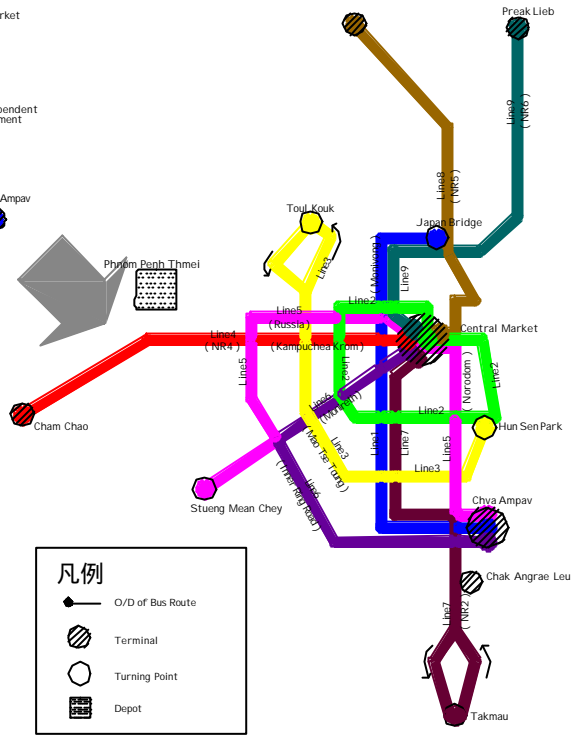
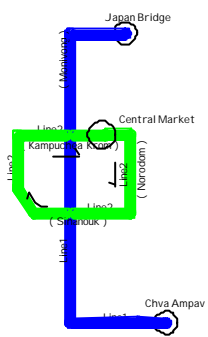
項目	単位	路線	
		早急実施事業 (4路線)	短期計画 (9路線)
A 路線延長	km	36	92
B 乗客需要数	人/日	23,750	49,360
C バスの形式		小型バス(乗客定員45人)	
D 運行バス台数	台	64	148
E 必要全バス台数(含予備台数)	台	75	175
F 必要職員数	人	300	700
G バス停留所数	箇所	148	325
H 待合所必要数	箇所	40	90
I 都心部の既存バスターミナル面積	m ²	1,430	4,200
J 郊外部の既存バスターミナル面積	m ²	1,300	3,400
K 基地の合計面積	m ²	3,680	7,050
L 事務所の合計面積	m ²	2,250	5,250

フィージビリティ調査

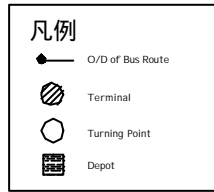
「早急実施事業」の路線網



社会実験の路線網



短期計画の路線網



社会実験、「早急実施事業」、短期計画の各路線網と関連施設

(4) プロジェクトの主な構成要素と費用

「早急実施事業」と短期計画の路線網について、プロジェクトの構成要素を考慮して、プロジェクトの費用を算定した。

プロジェクト費用 (単位百万ドル)

	早急実施事業	短期計画*	合計*
基本設計	0.6	-	0.6
バス	4.8	6.4	11.2
関連施設	0.9	0.9	1.8
コンサルタント	-	1.2	1.2
合計	6.3	8.5	14.8

*「短期計画」の各項目の額は「早期実施事業」から「短期計画」の事業に拡大するための追加投資額を示す。従って「合計」の各欄に示す額が短期計画事業の全体額である。

(5) 経済・財務分析

経済分析で使用した仮定条件

- ・ プロジェクト期間：20年(2005～2025年)
- ・ 割引率：12%
- ・ 便益：時間節約及び走行費用節減
- ・ 費用：バス購入費用は含まず。一般経営経費、管理費、燃料費、減価償却は走行費用に計上

財務分析で使用した仮定条件

- ・ プロジェクト期間：20年(2005～2025年)
- ・ 割引率：12%
- ・ 収入：乗車料金及び広告収入
- ・ 費用：経済分析では含めなかった費用を計上

フィージビリティ調査

経済及び財務費用 (単位百万ドル)

項目	経済費用	財務費用
初期投資額	1.561	13.015
運行費用(月当)	0.014	0.265
一般経費・管理費(月当)	0.046	0.091

経済・財務評価

経済分析の結果、バス事業は EIRR が 21.9% となり、経済的にフィージブルである。

しかし、バス事業は財務的には FIRR が 1.6% となり、採算が取れない。

利益指標

項目	経済的指標	財務的指標
現在価値(百万ドル)	4.94	-9.94
B / C	1.46	0.80
EIRR/FIRR	21.9	1.6

(6) 事業主体の案

FIRR が低いことから、提案したバス事業が最小の費用で最大の公共的利益をもたらすよう実施する可能性を探るために、6 種類の事業主体の型式について比較検討した。

- A 案：官庁直営
- B 案：公社等による間接的公営
- C 案：官庁の監理の下での民間会社への運行委託
- D 案：第 3 セクター
- E 案：BOT 型の事業
- F 案：完全な民間会社

各事業形態別の費用の比較 (単位千ドル/月)

	A: 官庁直営	B: 公社等	C: 運行民間委託	D: 第 3 セクター	E: BOT	F: 民間会社
初期投資	13,015	265	13,015	11,494	13,044	13,044
収入	295	295	295	295	295	295
運行経費	263	263	227	265	265	265
一般経費等	72	28	72	101	172	172
経費計	334	290	299	366	437	437
損益	-39	5	-3	-70	-142	-142
経費率	113.1%	98.2%	101.2%	123.9%	148.0%	148.0%

この結果から B 案のみが経費率 98.2% と実施可能な数字を示している。但し、B 案も次のような前提条件に基づいている。

- バスは政府が購入して供与する。
- 関連施設に必要な用地は政府が無料で提供する。
- 運行経費、一般経費及び管理費は公社が負担する。
- 公社の自立した経営と運行。

上記の前提条件のうち、は市役所側も同意しており、候補地も確認済である。は上記の事業主体の検討の中で負担可能であることが明らかである。更に は、先進国のコンサルタントの助言を得ることにより可能である。このことから、が可能であれば B 案は実施可能である。

(7) 実施計画

プロジェクト実現の前提条件

- ・実施機関：政府機関、できれば、プノンペン市役所 (MPP)
- ・運行会社：DPWT 監督下でのプノンペン市交通公社 (PPTA)
- ・MPP の責任範囲：
 - バスの購入
 - 関連施設 (事務所・デポ等) の用意
- ・PPTA の責任範囲：
 - 自立した経営と運行
 - 運行経費と運営経費全額

実施スケジュールと資金

第 1 フェーズ：2004 年に、パイロット事業として、「早急実施事業」の計画に示すように、75 台のバスを 4 路線で運行する。乗客需要は 22,960 人。

第 2 フェーズ：2005 年より、「短期計画」に示したように 175 台のバスを 9 路線で運行 (100 台を追加)。乗客需要は 49,500 人。資金源としては、国内資金のほか、無償資金協力、多国間・二国間のローンなどについても可能性を探る。

フィージビリティ調査

(8) 損益計算

前に述べたプロジェクト実現の前提条件に基づき、「早急実施事業」と「短期計画」についてキャッシュフローを調べた。バスの耐用年数は10年と仮定した。

その結果、「早急実施事業」では2年目から黒字に転じ、「短期計画」では運行開始後7年目で黒字に転じると予想される。

年	早急実施事業				短期計画			
	収入	支出	差	累計	収入	支出	差	累計
2003	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	1,060	1,364	-304	-304	1,060	1,386	-326	-326
2005	1,535	1,364	171	-133	3,189	3,185	4	-322
2006	1,587	1,449	138	5	3,299	3,682	-383	-705
2007	1,642	1,541	101	106	3,412	3,900	-488	-1,193
2008	1,698	1,643	55	161	3,529	4,136	-607	-1,800
2009	1,757	1,790	-33	128	3,650	4,392	-742	-2,542
2010	2,596	1,954	642	770	5,393	4,670	723	-1,819
2011	2,674	2,071	603	1,373	5,555	4,913	642	-1,177
2012	2,754	2,198	556	1,929	5,722	5,173	549	-628
2013	2,837	2,460	377	2,306	5,894	5,894	0	-628
2014	2,922	2,840	82	2,388	6,599	6,532	67	-561
合計	23,062	20,674	2,388	-	47,302	47,863	-628	-
収支率 (%)				90				101

(9) 結論

バス事業、特に「早急実施事業」は、政府の出費を最小に抑えつつ最大の公共の利益をあげることが期待される。また、(4)で述べたように、この事業実施の前提条件は「バスの調達」を除きすべて実現可能である。このため次の事項を念頭に置き、この計画をできるだけ早期に実施することを推奨する。

MPPの初期投資をより小さくするため、バス運行で発生した黒字を、この初期投資に補填していくような方策を検討する。

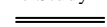
民間のノウハウを最大限活用しPPTAの活動をより効率的なものにするために、関連民間企業の職員を登用する。


事業収入の増大や経費の節減は、PPTAの持続的な事業運営の鍵となるため、ターミナル整備などによる開発利益や広告料など運賃収入以外の収入の開拓を進めるとともに、経費の削減に常に努力する必要がある。

段階実施スケジュールと必要な資金

Category	Item	2002	2003	2004	2005	2006
Phase	Type			Immediate Action	Short-term Plan	
	Bus Passenger Demand			22,900/day	49,500/day	
	No. of Route			4	9	
	No. of Bus			75	175	
Schedule	Basic or Detailed Design					
	Tender					
	Procurement					
	Operation					
Annual Fund Allocation	Basic Design	400	150	50		
	Procurement & Facility Improvement	0	4,800	6,400		
	Administrative & Bus Operator Consultings	0	893	913		
	Operation/maintenance	0	300	600	300	
	Total Project Cost (in US dollars in million)					
	Item	First Phase		Second Phase	Total	
	Basic or Detailed Design	0.60		0	0.60	
	Procurement & Facility Improvement	4.80		6.40	11.20	
	Management Consultings	0.90		0.90	1.80	
	Operation & Maintenance	0		1.20	1.20	
	Total	6.30		8.50	14.80	
Related Activities	Develop laws/regulations					
	Conduct training program		1st phase		(2nd phase)	
	Execute organization reform					(2nd phase)

Source: The Study Team

Remarks:  is for Immediate Action (Plan).

 is for Full-scale Operation

フィージビリティ調査

14. 交通管理計画

(1) 目的

主な目的は交通状況の改善と主要幹線街路上の主要な交差点の交通容量の増加による道路の有効利用である。

主幹線 主幹線
主幹線 集散街路

- ・良好な道路路面状況
- ・交差する道路の交通状況：
限界交通容量を超過する交通量のある交差点は信号化する必要がある。

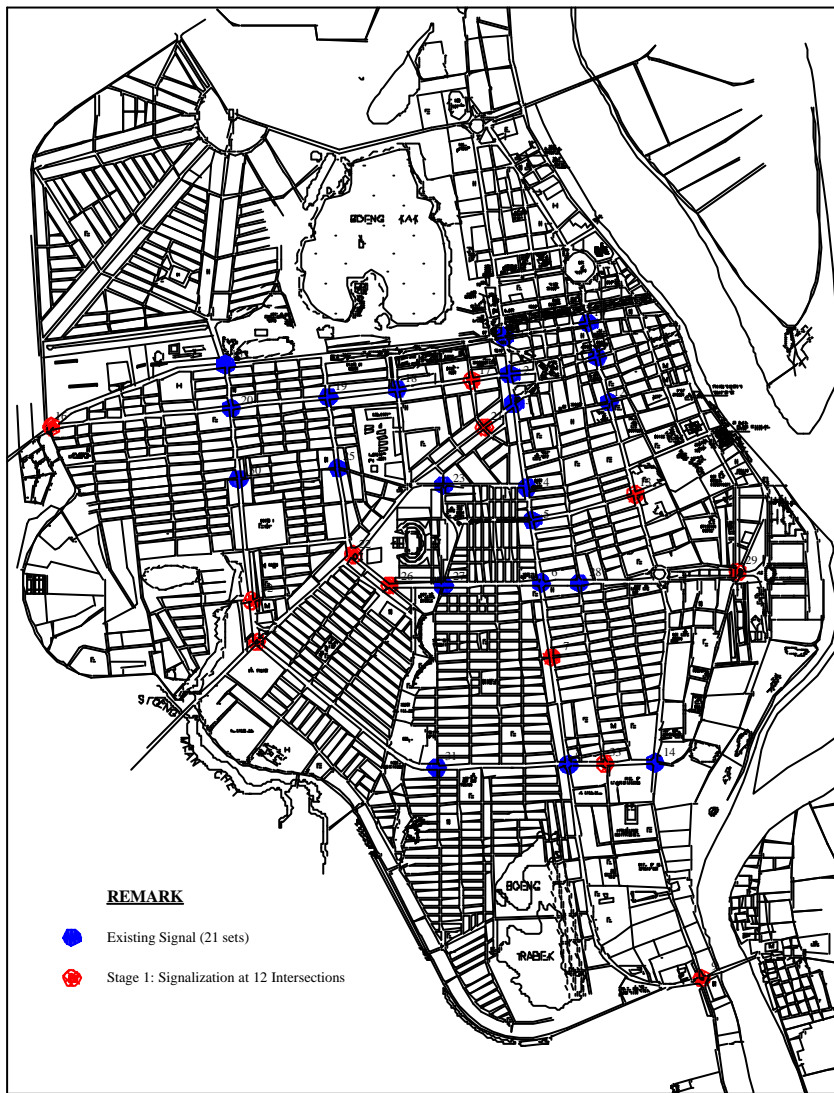
信号を改良・設置する交差点の位置は下記の図に示すとおりである。

(2) 交通管理システムの策定

信号を設置すべき交差点の提案

- ・交差する道路の機能：次の組合せの交差点

交差点の基本的な改良対策は、チャンネルリゼーション（左折専用車線設置等）、交通運用の改善、交通信号機の設置及び改良等である。



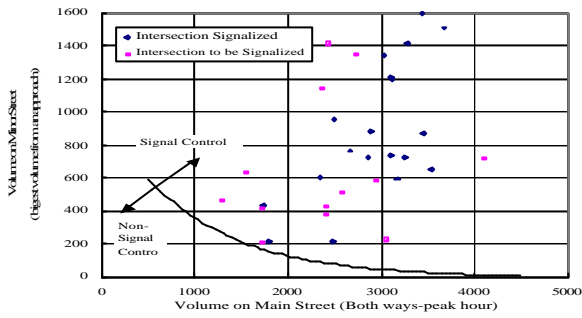
信号化が提案される交差点

交差点番号	改良のタイプ
1	1
2	1
3	1
4	2
5	2
6	1
7	2
8	1
9	3
10	1
11	2
12	2
13	3
14	1
15	1
16	3
17	3
18	2
19	1
20	1
21	3
22	3
23	2
24	3
25	2
26	3
27	2
28	2
29	3
30	2
31	2
32	3
33	3

交差点改良の主な内容

タイプ	改良の主な内容
1：幹線街路 - 幹線街路	・左折車線設置 ・信号改良（左折現示）
2：幹線街路 - 集散街路	・左折車線設置（車道一部加幅含む） ・信号改良（左折現示）
3：現在信号のない交差点	・一部交差点道路の一方通行規制 ・信号設置 ・左折車線設置

フィージビリティ調査



信号処理すべき交通量

交通信号機の必要な機能

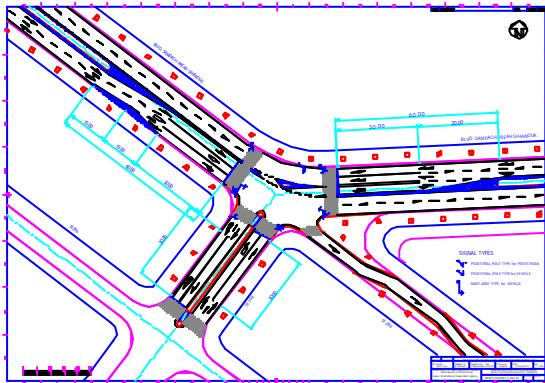
- ・左折専用信号の現示
- ・交通需要変動に対する信号タイミングの対応
- ・隣接信号機との連携
- ・マニュアルコントロール機能が可能

(3) 交差点の標準的設計と制御の運用

3種類の典型的な交差点を選んで改良の設計例を作成した。設計例のうち1つを下に示す。



Sihanouk 通り/199 通りの交差点 (現況)



Sihanouk 通り/199 通りの交差点 (設計例)

(4) 期待される便益

改良により交通の流れが円滑かつ秩序のあるものに改善されることが期待できる。これにより、次の便益が生じる。

- ・ 走行時間の短縮、燃料消費の節約、自動車とタイヤの磨耗の低減
- ・ 交通事故の減少
- ・ CO、CO₂ 及び NO_x のような有害なガスの排出と騒音・振動の低減

(5) 事業費

提案した 33 交差点の交通制御システムの実施に必要なとされる事業費は 2.8 百万ドルとなる。

(6) 経済評価

便益の計算方法

- ・ 3種類の代表的な交差点について流入交通量と平均遅れ時間の関係を求める。
- ・ 各交差点について、そのタイプに応じ、上記で求めた交通量と遅れ時間の関係と、その交差点の交通量から、遅れ時間を求める。これに更に交通量に乗じて、その交差点の総遅れ時間を算出する。
- ・ 上記の計算を 33 箇所の交差点について行う。

仮定条件

プロジェクト期間：15 年

割引率：12% / 年

便益：時間節減、燃料消費節減

費用：信号改良・設置等費用、設計・施工管理費、運用費

経済評価結果

EIRR %	B/C	NPV*
45.8	3.5	6,671

*単位：千ドル

(7) 実施スケジュール

プロジェクトに対する十分な財源を確保してから、システムの運用を開始するまでに 18 ヶ月必要である。

(8) 実施機関と組織

プノンペン市の公共事業・運輸局がこのプロジェクトの実施を担当すべきである。DPWT の道路建設課のほかに、全体の交通管理・運用を直接的に監督するために交通管理課を新設すべきである。

(9) 結論

この事業では選択された 33 交差点について各々の交差点のタイプに応じた改善対策を提案した。

この事業は緊急であり、かつフィージブルであることから、可能な限り速やかに実施すべきである。更に、事業費は低廉で、建設期間も短い。

フィージビリティ調査

15. 市街地街路の改良

(1) 目的

このプロジェクトの主要な目的は、交通コストの削減、運転の快適性の向上、道路沿道環境の改善、地区内交通の適正な分散、バス促進政策の推進、観光産業の促進、コミュニティ開発の増進である。

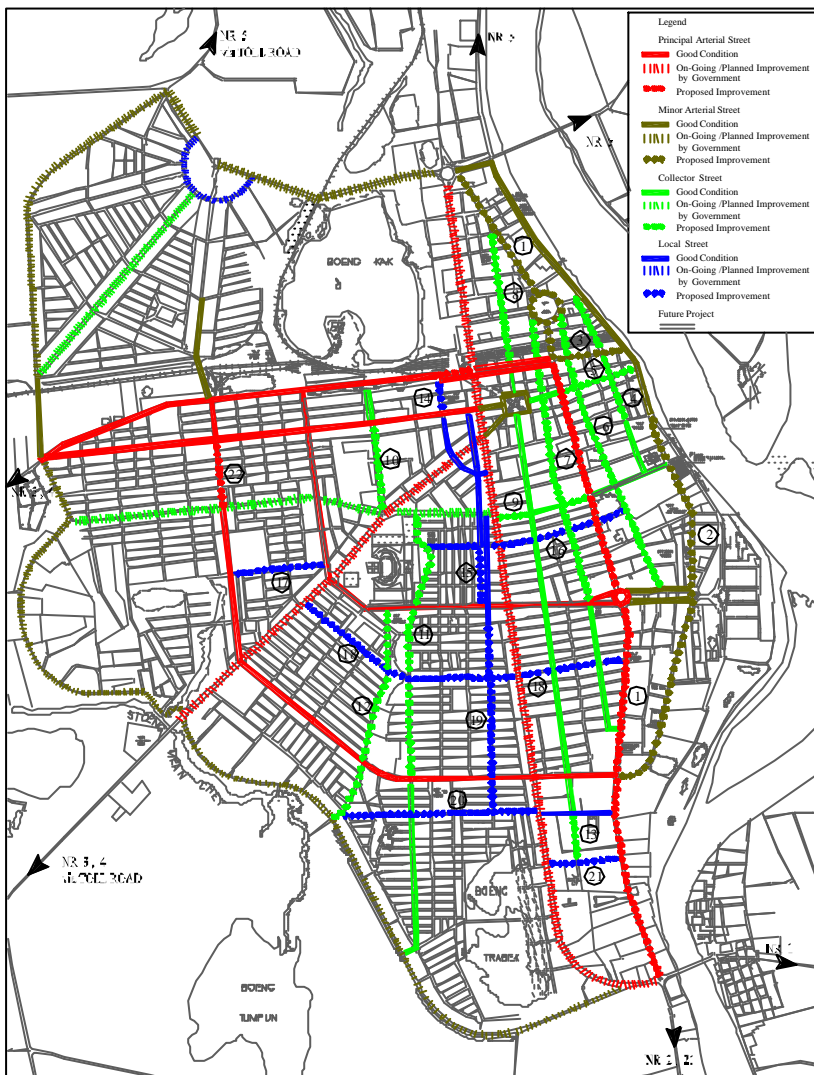
(交通量) 機能的必要性(道路網の構成要素として道路の役割) 開発における必要性(観光産業、コミュニティ開発)及び環境面での必要性(用地の追加買収が不必要であること、浮遊粉塵の予防効果)等である。

(2) 優先基準

実施プライオリティを評価する要素は、技術的必要性(必要性/緊急性) 交通面の必要性

優先道路の抽出

上記の要素を考慮して評価した結果、下図に示す道路の優先度が高いと判断された。



改良対象道路

番号	評価要素			
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

評価要素

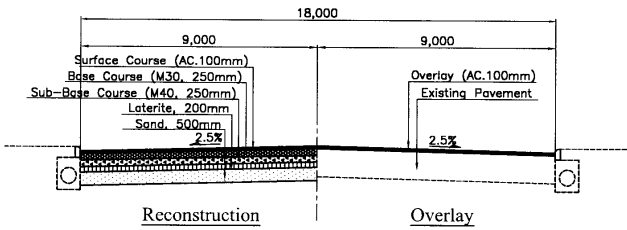
- 技術的必要性
- 交通面の必要性
- 機能的必要性
- 開発における必要性
- 環境面での必要性

フィージビリティ調査

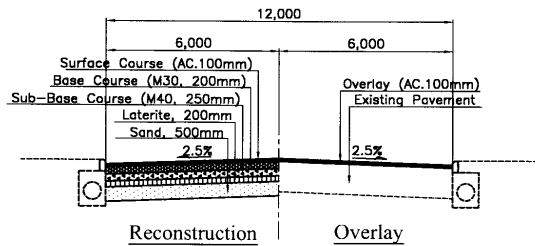
(3) 舗装設計

舗装を打ち替えるかもしくはオーバーレイをするかは、現況の舗装状況によって選択した。設計耐用期間(新規の舗装構造がリハビリを必要となるまでの期間)は打ち替え及びオーバーレイ共に12年とした。

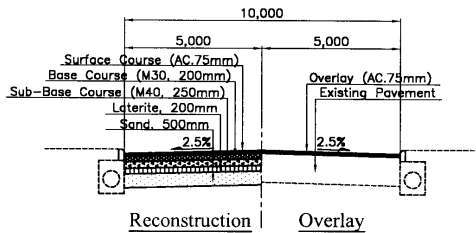
路床土は厚さ50cmの砂と厚さ20cmのラテライトで置き換えることとした。



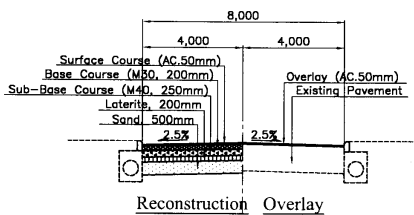
Principal Arterials



Minor Arterials



Collectors



Local Street

(4) プロジェクトの延長とコスト

		打替え	オーバーレイ	合計
延長 (km)	主幹線街路	0.4	4.8	5.2
	幹線街路	1.0	4.6	5.6
	集散街路	12.3	-	12.3
	区画街路	8.7	-	8.7
	合計	22.4	9.4	31.8
プロジェクトコスト (百万ドル)	建設費			
	主幹線街路	0.33	2.24	2.57
	幹線街路	0.68	1.58	2.26
	集散街路	4.92	-	4.92
	区画街路	2.94	-	2.94
	合計	8.87	3.82	12.69
	詳細設計			0.63
施工管理			0.89	
供用時コンサル	0.30			
合計				14.51

(5) 実施スケジュール

	費用	年				
		2001	2002	2003	2004	2010
1. カンボディア側で実施中もしくは実施予定						
2. 提案プロジェクト						
詳細設計	0.63					
施工監理	0.89					
施工	12.69					
供用時コンサルタント	0.30					
3. 将来プロジェクト						

(費用の単位: 百万ドル)

上表の「供用時コンサルタント」は、交通管理・交通安全・道路維持の技術移転を図り、プロジェクトの効果を促進し、継続させるために有効であるので、プロジェクトのコンポーネントに含めるよう提案する。

(6) 経済評価

仮定条件

プロジェクト期間: 25年

割引率: 12%

便益: 走行費用、時間費用、固定費の節減

費用: プロジェクト費用から税金とプロジェクト

期間満了時の残存価値を差し引いたもの

	主要幹線	補助幹線	集散街路	区画街路	合計
現在価値 (百万ドル)	1.71	0.21	-0.04	-0.17	1.71
B/C 比	1.38	1.07	0.99	0.94	1.05
EIRR (%)	18.0	12.9	11.9	11.3	12.9

(7) 結論

プロジェクトの効果は多岐にわたっている。交通コストの削減、区画街路への適切な交通分散、これによる幹線道路の交通混雑軽減、道路沿道の環境改善、観光産業の促進等。これらの効果は社会実験の結果で実証されている。更にこの舗装改良により、舗装の耐久性が向上するため、道路補修の費用・労力が軽減し、プノンベン市の負担軽減につながる。このプロジェクトは技術的、経済的、社会及び環境的観点から緊急に必要であり、フィージブルであると言える。

結論と提言

結論と提言

1. 結論：交通マスタープラン

(1) 交通システム

- ・ 交通の流れ、交通システムとしての効率、環境への影響、及び社会的受容度の観点から、バスと2輪車の共存を図りつつ、バスの運行を奨励するバス促進型の交通システムが最適な交通システムとして選択された。
- ・ 本交通システムは将来の社会・経済活動の回復と人口の増加に対応するために必要である。それ故、今後モトドップのようなパラトランジット型の公共交通システムから、バスとモトドップの共存する総合的な公共交通システムへ転換する必要がある。

(2) 道路開発

- ・ 道路網が良く発達している内環状道路内の市街地では、現況の主幹線街路、幹線街路及び区画街路の舗装の改良が緊急に必要である。
- ・ 将来の開発需要を吸収しなければならない郊外部において、開発地域を互いに接続し、国道網との間を連絡する効率的な道路網が必要である。基本道路網を構成する道路は以下の通りである。
 北部新幹線道路
 南部新幹線道路
 中間環状道路
 外環状道路

(3) 公共交通

- ・ バスサービスについては、最初に高い需要のある路線（2005年までに84kms）でのみ運行し、将来の需要の伸びと道路網改良に応じて延伸するよう（2015年までに148km）計画した。また、これに伴って、バス利用を喚起するよう、バスターミナル、バス停、待合所及びバス基地の整備が必要となる。
- ・ タクシー、モトドップ、シクロ等バス以外の公共交通機関は、バスサービスと共存させ、各々の特性と機能に応じて運用することを提案する。

例えば、シクロは観光・遺跡の地域において、観光客を誘致する交通手段としての役割を果たす。

- ・ このような共存政策に関連して、モトドップやシクロの営業ゾーン指定システムや幹線道路での2輪車の交通規制のような施策を確立する必要がある。

(4) 交通管理

- ・ 交通管理は、特に市街地において、将来の交通状況の悪化、交通公害及び交通事故を防止するために、短期的かつ少ない事業費で実施できる効果的対策と位置付けられる。
- ・ 短期計画で実施する対策は2005年までに33交差点の交通信号機の整備、路上駐車施設の整備、交通事故分析システムの整備、及び交通取締りと交通教育の実施等である。

(5) 組織及び能力開発

- ・ 予算編成室、公共交通監理室、材料試験室、データベース構築室と都市交通研究センターの設立などの組織改革が必要である。
- ・ トップマネジメント、コンピュータ使用技術を含むすべての分野で、オン・ザ・ジョブ・トレーニングと外国援助プロジェクトにより、人的資源の能力を緊急に開発する必要がある。

(6) 法制度・財政

- ・ 交通システムを正しく機能させるため、現在の交通関連の法律に関し政令や細則を制定することが望ましい。例としては、車両登録制度、運転免許制度などがある。
- ・ このマスタープランを実施する財源は、国内財源、ODA および民間資金等から調達することが考えられる。国内財源は燃料税、自動車保有税等である。また、あらゆる手法を動員して民間の参入を奨励することが望ましい。

結論：フィージビリティ調査

(1) バス事業の実施

- 1) このプロジェクトは将来の交通需要及び都市の持続的発展に対応できる公共交通機関を提供するために、安全、快適で信頼性が高く、かつ効率的な交通手段として、モトドップと共存したバスサービスを供給することを目的にしている。
- 2) 本プロジェクトは好ましい都市環境を創出することにより観光産業を促進すること、及び都市活動の活性化に寄与すると期待される。
- 3) 本プロジェクトの EIRR は 21.6%、B/C 比率が 1.46 であることから、技術的、経済的観点からフィージブルであると評価される。

しかしながら、FIRR は 1.6%であり、財務的 B/C 比率は 0.8 であり、財務的にはネガティブな実行可能性を示している。
- 4) それにもかかわらず、現在でも社会的需要が大きく、かつ将来は更に必要性が高まることを考慮すると、バス運行の導入には緊急かつ大きなニーズがある。

バス運行は次のようなシステムで実施することを推奨する。

- ・ 実施機関
政府、MPP が望ましい
- ・ 運用機関
ブノンベン交通公社 (P P T A)
- ・ MPP の責務
バス車両の購入
バス施設の確保
- ・ PPTA の責務
バスの運行
運営、管理、その他一般的費用

- 5) 膨大な初期投資を避けるために、バス運行の段階的実施を推奨する。
 - ・ 第 1 フェーズ：「早急実施事業」での 1 年間のパイロットバス運行
 - ・ 第 2 フェーズ：「短期計画」の内容で

のバス運行

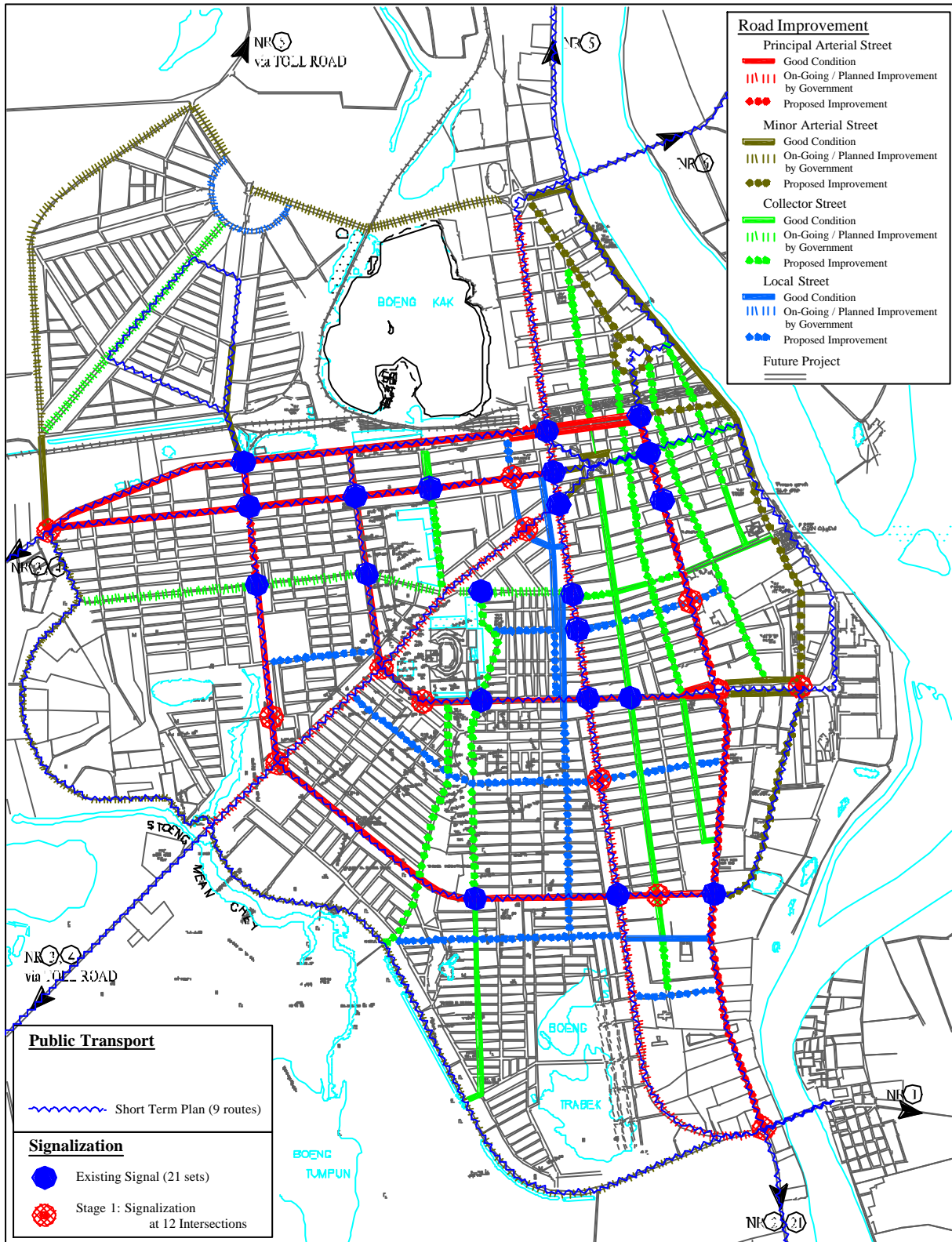
MPP 実施システムの下では、運用主体である PPTA のキャッシュ・フローは「早急実施事業」では 2 年後に、短期計画ではバス運行後 7 年後に、収益が上がることを示している。

- 6) 環境評価の結果、プロジェクトが大気汚染面の改善に寄与することと、バス運行が社会的に受容されることが判明した。
- 7) 上記に示すような知見に基づき、バス運行事業を緊急に実施することを推奨する。特に、MPP を実施機関とし、PPTA を独立した管理・運行機関とする「早急実施事業」は緊急に実施すべきである。

(2) 交通管制システム

- 1) 本プロジェクトは近代的な交通信号機の設置と交差点の幾何構造を改良することにより、主要交差点における無秩序な交通流を改良し、交通容量の増加を図り、交通事故を最小化することを目的とする。
- 2) 本プロジェクトは CO、CO₂、NO 及び NO_x のような有害なガスと騒音と振動が減少することが予想される。その結果、好ましい都市環境が更に改善され、維持される。
- 3) 本プロジェクトは約 45%の EIRR と 3.4 の B/C 比率が得られ、技術的、経済的観点からフィージブルであると評価される。
- 4) 提案した交差点改良は、現在すでに混雑度が高いことから、早期に事業を実施する必要があると考えられる。
- 5) 環境評価では、プロジェクトが、特に大気質、騒音及び振動について、好ましいインパクトを与えることが分かった。
- 6) 以上の分析に基づき、特に、本プロジェクトは比較的少ない事業費で短期間に実施できることから、本プロジェクトの早期の実施が望ましい。

結論と提言



フィージビリティ調査対象プロジェクト位置図

(3) 市街路の改良

- 1) 本プロジェクトの主要な目的は、交通コストの削減、運転の快適性の向上、道路沿道環境の改善、区画交通の適正な分散、バス優遇政策の促進、観光産業の促進、コミュニティ開発の増進である。
- 2) 本プロジェクトは、バス走行のための高容量の道路と、バスルートを走行しないよう規制することが望ましいモトドップに対して舗装道を提供することによって、提案したバスサービス運行の実現に寄与することが期待される。
- 3) 本プロジェクトは、11.3%と12%よりも若干低いEIRRと0.94のB/C率をもつ区画道路の舗装の打ち替えを除いて、技術的及び経済的にフィージブルであると証明される。
- 4) プロジェクト実施の緊急性は非常に高いと評価される。なぜなら、道路の舗装状態が非常に悪いことと、頻発する洪水のために、人々の社会・経済活動が阻害されているからである。
- 5) 環境評価によると、好ましい影響だけが予想される。なぜなら、現道の改築は用地の新規買収を必要としないためである。
- 6) しかしながら、道路の舗装が改良され、走行スピードが増加するのに伴い、交通事故が増加する傾向があることに注意する必要がある。
- 7) それ故、交通管理と安全対策が、舗装改良プロジェクト実施の以前か、同時に実施するよう強く推奨する。
- 8) 以上の知見に基づき、増加する交通事故の可能性に注意し、必要な対策をたてつつ、本プロジェクトを可能な限り速やかに実施すべきである。

(4) プロジェクトの一体的実施

上記の3つのプロジェクトは相互に密接に関連していることから、一体的に実施する必要がある。

3. 提言

- 1) 本マスタープランのオーソライズ
 - ・ この交通マスタープランは、種々の交通問題を解決するため、及び持続的な都市開発を支えるために、2015年を目標年次としてブノンペン首都圏を対象として策定された。
 - ・ 提案したプロジェクトと施策を円滑に実施するためにこの計画をオーソライズすることが望ましい。
- 2) 計画の前提
 - ・ 本マスタープランはブノンペン市によって設定された開発方針を基本的前提として作成した。
 - 市街地部
都市の景観を保全し、文化的遺産及び環境ならびに人口の集中の緩和
 - 郊外部
都市活動の平面的分散、都市構造をもつ段階的發展地域の創出、アメニティのある高い開発ポテンシャルの増進、及び計画の人口成長等の達成
- 3) 効率的な組織
 - ・ 本マスタープランでは膨大な投資と実施能力が必要とされるプロジェクト・施策を提案している。このことから、系統的な事業実施のための準備の効率的な実施組織の確立が、この計画の実現の重要な鍵となる。
 - ・ これらの目的のために、提案した組織改革を、プロジェクト・施策の特性に応じて適切に実施すべきである。

結論と提言

- 4) 専門的な技術
- 十分な経験と知識を有する管理職と技術職員から成る効率的な組織が、プロジェクトと施策を系統立てて実施するために必要である。このような専門的技能を持った効率的な組織を持つ機関と適正な法制度が確立されることが望まれる。
 - このような目的のために、提案した人的能力の開発プログラムを計画実施前及び実施期間中に実行することが望ましい。
- 5) 資金の調達
- プロジェクトと施策を実施するのに必要な資金は、財源の特徴に応じてプロジェクトを分類し、調達することが望ましい。分類の事例は、次の通りである。
 - 国内資金型
 - ODA 型
 - 政府/民間パートナー型
 - 民間参入型
 - 高い収益性が期待されるプロジェクトを促進するために、民間資金を誘致することを推奨する。
- 6) 土地開発を伴う道路整備
- 民間部門による、土地開発を誘導する道路整備は、土地開発の以前か、並行的に実施すべきであり、これにより系統的で管理された土地開発が達成される。
 - 土地開発の高いポテンシャルを持つ道路は、土地開発に関心のある民間の参加により整備することを推奨する。
- 7) スケジュールに沿った実施
- 本プランの各プロジェクト・施策は相互に補強・補完するように計画されている。それらの実施タイミングは最も効果的に機能するよう検討されている。
 - 本プランは最適な便益をもたらすためにスケジュールに従って実施するよう計画されている。
- 8) 交通教育
- 交通法規、規則及び運転マナーに関する教育は本マスタープランにとって基本的な要素であり、本プランにとって不可欠である。道路の改良は交通事故を件数と重大性の両面で増加させる傾向にあることを明確に理解する必要がある。
- プロジェクトや施策の実施前、実施中、実施後、「政府の義務は市民を教育することであり、市民の義務は自らコントロールすることである」ことを、市民に適切に警告すべきである。
- 9) フィージビリティ調査対象プロジェクトの早期実施
- 3 プロジェクト、即ち、バス運行事業、交通管理システム、及び市街地街路改良は、技術的、経済的、環境的観点、ならびに制度と人的能力の観点から、フィージブルであることが明確である。
 - プロジェクトは、「結論」に述べた事項に配慮しつつ、緊急に実施すべきである。
 - バス運行事業；「早期に運行すべき路線網」の政府による実施
 - 交通管理システム；近代的な交通信号機の設置
 - 市街地街路改良；交通事故の増加に対する交通安全対策

関係者名簿

ステアリング・コミティー、コーディネーター、カウンターパート

MPP Steering Committee, Technical Working Committee

H.E. Chea Sophara	Governor, Municipality of Phnom Penh (MPP)	Chairperson
H.E. Chev Kim Heng	Vice Governor, MPP	Vice Chairperson
H.E. Trac Thai Sieng	Vice Governor, MPP	Vice Chairperson
Mr. Tiv Kimpiseth	Deputy Chief of Cabinet, MPP	Member
Mr. Nhem Saran	Director, Dept of Public Works and Transport, MPP	Member
Mr. Nget Chaddaoy	Director, Dept. of Economics and Finance, MPP	Member
Mdm. Mom Sadap	Director, Dept. of Planning, MPP	Member
Mr. Chiep Sivorn	Director, Dept of Environment, MPP	Member
Mr. Chhay Rithisen	Director, Bureau of Urban Affairs, MPP	Member
Mr. Sin Sok	Director, Dept. of Land Management, Urban Planning and Construction, MPP	Member
Mr. Sun Seng Huot	Director, Dept. of Industry, MPP	Member
Dr. Yit Bunna	Director, Public Works Research Center, Ministry of Public Works and Transport	Member
Mr. Sreng Heang	Department of Investment, Ministry of Economy and Finance	Member
Mdm. Heng Sokun	Director, Council for the Development of Cambodia	Member
Mr. Kim Vathana Sopaorn	Representative of Ministry of Interior	Member
Mr. Hok Pengser	Representative of Council of Ministers	Member
Mr. Hus Sereithung	Representative of Ministry of Foreign Affairs	Member
Mr. Pao Chhieng An	Representative of Ministry of Water Resources and River Meteorology	Member
Mr. Khieu Muth	Director General, Ministry of Environment	Member
Mr. Oum Borith	Director General, Ministry of Land Management, Urban Planning and Construction	Member
Mr. Em Bun Thoeurn	Director, Dept. of Engineering, Ministry of Water Resources and Meteorology	Member
Mr. Nak Tanavuth	Director, Bureau of International Relations, MPP	Member
Mr. Sar Nal	Chief of Road, Central Region, MPP	Secretary

Coordinators in DPWT

Mr. EAN Narin	Deputy Director, Department of Public Works and Transport, MPP
Mr. MOEUNG Sophan	Chief, International Relation and Public Works Office, DPWT, MPP

Counterpart Team

Mr. Heng Nguon	Chief, Road and Bridge Section
Mr. Top Sovannarith	Staff, Technical Office
Mr. Chea Vantha	Staff, Technical Office
Mr. Khun Sovannarith	Staff, Road and Bridge Section
Mr. Ou Thonsal	Staff, Road and Bridge Section
Mr. Lauv Nicovathana	Staff, Road and Bridge Section
Mr. Im Vibol	Staff, Technical Office

JICA 作業監理委員会、JICA 担当者、調査団

JICA 作業監理委員会

屋井 鉄雄	委員長：東京工業大学教授
河野 俊郎	委員（都市交通計画）：国土交通省 都市・地域整備局 大都市圏整備課 企画専門官
日向 弘基	委員（公共交通計画）：国土交通省 鉄道局 総務課 特定監理業務室 課長補佐

JICA 本部

平井 敏雄	社会開発調査部 社会開発調査第一課 課長
貝原 孝雄	（前）社会開発調査部 社会開発調査第一課 課長
梅永 哲	社会開発調査部 社会開発調査第一課 課長代理
本田 恵理	（前）社会開発調査部 社会開発調査第一課 課長代理
紺屋 健一	社会開発調査部 社会開発調査第一課

JICA カンボディア事務所

松田 教男	JICA カンボディア事務所 所長
小泉 幸弘	JICA カンボディア事務所

調査団

戸次 庸夫	団長
澤野 邦彦	副団長：都市計画
倉内 克己	（前）副団長：都市計画
笠 芳子	（前）副団長：都市計画
櫻井 裁之	副団長：道路計画
古藤 政人	公共交通計画
磯元 賢志	交通調査・需要予測
千田 信次	施設設計・積算
宝 茂	施設設計・積算
弓田 和男	経済財務分析
鍋島 泰雄	交通管理計画
羽仁 ハリム	環境計画
小久保 伸	事業運営計画
西田 尚	行政・組織・法制度
古川 玲	施工監理